Aula

8

ROSÍDEAS

META

Caracterizar e destacar a importância das principais famílias incluidas no clado Rosídeas, destacando a importância dos grupos e enfocando as inter-relações filogenéticas.

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:
ter conhecimento básico de taxonomia de um dos principais clados de angiospermas, as principais famílias com seus caracteres morfológicos diagnósticos e importância econômica destas.

PRÉ-REQUISITOS

O aluno deverá ter conhecimento de taxonomia de angiospermas e evolução do grupo, além das principais mudanças de acordo com o sistema de classificação utilizado.

(Fonte: http://2.bp.blogspot.com)

INTRODUÇÃO

No atual sistema de classificação das Angiospermas, o APG II (do inglês Angiosperm Phylogeny Group, em português Grupo para a Filogenia das Angiospermas). O termo Rosídeas (em inglês: rosids) refere-se a um dos principais grupos das Eudicotiledôneas e o monofiletismo do clado1 é sustentado por análises de sequências de regiões do DNA (Judd et al. 2009). A maioria dos seus representantes estão divididos em dois principais subclados: Eurosídeas I e Eurosídeas II, também chamadas de Fabídeas e Malvídeas (Figura 1), o suporte que mantém esses dois agrupamentos também é dado por sequências de regiões do DNA (Angiosperm Phylogeny Group, 2003).

No sistema de Cronquist (1988) as Rosídeas correspondem as Hamamelididae, Rosidae e algumas das Dilleniidae. Atualmente o clado Rosídeas inclui 14 ordens: Vitales, Geraniales, Zygophyllales, Oxalidales, Celastrales, Mapighiales, Fabales, Rosales, Cucurbitales, Fagales, Myrtales, Brassicales, Malvales, Sapindales (Judd et al., 2009). Possuem um total de 116 famílias e mais de 60.000 spp, sendo que as mais representativas são as Fabales (18000), Myrtales (9000), Euphorbiales (8000), Rosales (6600) e Sapindales (5400) (Heywood et al., 2007; Watson & Dallwitz, 1992).

As famílias inseridas no clado eudicotiledôneas Rosídeas (Fig. 1), são numerosas e extremamente diversificadas, morfologicamente são caracterizadas por apresentarem plantas com flores diclamídeas, corola dialipétala, disco nectarífero bem desenvolvido, estames com iniciação centrípeta, predominando o pólen triaperturado e seus derivados, gineceu sincárpico e defesas químicas dos grupos dos taninos e ou outras substâncias ainda mais especializadas, como látex, resinas, mucilagens e óleos essenciais. (Judd et al., 2009; Cronquist, 1988; Dahlgren, 1985).

Nas ordens aqui estudadas veremos as famílias com maior representatividade na biodiversidade brasileira.
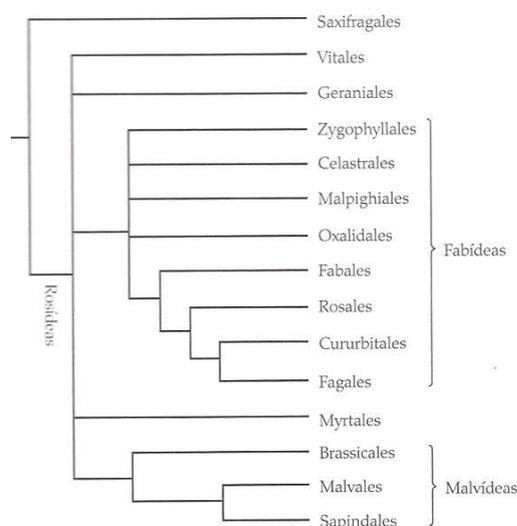
Figura 1. Relação entre as ordens e algumas famílias do clado Rosídeas, de acordo com o sistema APG II.

GRUPOS BASAIS

Ordem Myrtales

Entre as ordens pertencentes ao clado Rosídeas, a ordem Myrtales surge como uma das mais basais, possivelmente a ordem é grupo-irmão das Malvídeas (Eurosídeas II). O monofiletismo do grupo é sustentado por caracteres anatômicos,morfológicos e embriológicos, além de sequências de DNA (Judd et al., 2009).

As características morfológicas mais marcantes são as folhas simples, opostas, ovário semi-ínfero ou, mais frequentemente, ovário ínfero, flores, frequentemente, tetrâmeras. Anatomicamente são caracterizadas pela presença de floema interno (Judd et al., 2009; Heywood et al. 2007)

A ordem engloba 14 famílias e cerca de 9.000 espécies, sendo que as principais são Combretaceae, Myrtaceae, Melastomataceae, Onagraceae e Lythraceae, a maioria das espécies da ordem pertencem a família Myrtaceae (ca 3.000 spp.) e Melastomatacecae (ca 4.000 spp.) (Judd et al., 2009; Souza & Lorenzi, 2005), que são bastante representativas na flora brasileira.

MYRTACEAE

(144 gêneros, com cerca de 3100 spp.). Destacam-se os gêneros Eucalyptus (500 spp.); Eugenia (400 spp.), Myrcia (300 spp.), Syzygium (300 spp.), Psidium (100 spp.). Ocorrência: América Tropical e Austrália – Pantropical-Figura. 2).

Plantas lenhosas, arbustivas ou arbóreas, com ritidoma (a casca externa, morta, das árvores, e pode-se esfoliar, deixando lisa a superfície do tronco, ou permanecer sob a forma de espessa camada fibrosa ou suberosa.); folhas simples, sempre opostas (mas alternas no grupo dos eucaliptos da Austrália), com pontuações translúcidas (glândulas produtoras de óleos essenciais aromáticos). Flores andróginas, actinomorfas, diclamídeas, estames polistêmone e ovário ínfero.

Conhecidas principalmente por suas espécies frutíferas como: jambo, pitanga (Eugenia spp.); goiaba e araçá (Psidium spp.); jaboticaba e Cambuí (Myrciaria spp.). O Eucalyptus spp., nativo da Austrália, é outro gênero de grande importância econômica.

MELASTOMATACEAE

(150 gêneros, com cerca de 3000 spp.). Destacam-se os gêneros Miconia (1000 spp.), Tibouchina (240 spp.), Leandra (175 spp.), Clidemia (100 spp.), Microlicia (100 spp.). Pantropical-Figura. 2).

Árvores, arbustos subarbustos ou ervas; folhas opostas inteiras a serreadas, geralmente com 2-8 nervuras secundárias, subparalelas, divergindo na base e convergindo no ápice. Flores andróginas, 4-5 meras, actinomorfas; androceu 8-10 estames, frequentemente diplostêmones, filetes curvados, geralmente retorcidos na antera, anteras falciformes, poricidas; ovário ínfero até súpero, 2-15 carpelos, sincárpico. Fruto cápsula ou baga.

Figura 2. Ordem Myrtales: a-b. Fruto e flor de Psidium guajava (goiaba), c-d. Detalhe da flor e árvore de Tibouchina SP. (quaresmeira).

ROSÍDEAS

EUROSIDAE I

O clado das Eurosídeas I (ou Fabídeas) é formado por oito ordens, possivelmente Rosales, Fabales, Cucurbitales e Fagales formam um clado, onde alguns integrantes apresentam nódulos fixadores de nitrogênio nas raízes. As relações dos demais representantes de eurosídeas ainda não estão bem estabelecidas. A seguir, veremos as principais ordens com grande representatividade na flora brasileira.

Ordem Malpighiales

Malpighiales inclui 38 famílias e cerca de 16.000 espécies. Estudos moleculares confirmam o monofiletismo da ordem (Davis & Chase, 2004;

Soltis et al., 2000), mas trata-se de um grupo bastante heterogêneo, devido o clado agrupar famílias anteriormente colocadas em várias ordens diferentes, apresentando dificuldade de caracterizá-lo morfologicamente. Muitas famílias têm gineceu sincárpico tricarpelar (Euphorbiaceae, Malpighiaceae, Passifloraceae e Violaceae). Algumas apresentam placentação parietal: Violaceae, Passifloraceae, Turneraceae, Salicaceae e Achariaceae, mas a grande maioria apresenta placentação axial.

EUPHORBIACEAE

(307 gênero, cerca de 6900 spp. Destacam-se os gêneros Euphorbia (2000 spp.), Croton (750 spp.), Phyllanthus (500 spp.), Manihot (150 spp.), Jatropha (150 spp.). Apresenta maior diversidade nos trópicos-Figura 3).

Apresenta plantas com hábito variado, às vezes suculentas e com aspecto de cactus, freqüentemente com laticíferos (látex), possuem folhas alternas, estipuladas, flores unissexuais monoclamídeas ou aclamídeas (raramente diclamídeas), hipóginas, com gineceu tricarpelar, trilocular, com apenas um ou dois óvulos, o fruto é geralmente cápsula tricoca (Figura 3).

Euphorbiaceae tem grande importância econômica, especialmente através das espécies Hevea brasiliensis (seringueira, originária da Amazônia e cujo látex é usado para fabricar a borracha e como fonte de óleos utilizados na fabricação de tinta e verniz); Manihot esculenta (mandioca, macaxeira, aipim são uma importante fonte de amido nas regiões tropicais); e dos gêneros Ricinus (mamona, originário da África de cujo endosperma se extrai o óleo-de-rícino, excelente lubrificante na aviação); Croton (marmeleiros); Phyllantus (quebra-pedra, utilizada para dissolver cálculos renais e/ou biliares e como diurético), Euphorbia (coroa-de-cristo e outras espécies ornamentais).

PASSIFLORACEAE

(23 gêneros, com cerca de 650 spp. O gênero mais representativo é Passiflora (400 spp.). Ocorre nos Trópicos. Figura. 3)

Lianas ou trepadeiras com gavinhas axilares. Ocasionalmente arbustos ou árvores em gavinhas. Folhas alternas, espiraladas, frequentemente lobadas, em geral apresentam nectários no pecíolo. Inflorescência geralmente determinada, algumas vezes indeterminada ou reduzida a uma única flor. Flores bissexuais geralmente com hipanto em forma de cúpula, cinco sépalas, cinco pétalas, corona3 nascendo no ápice e na superfície mais interna do hipanto, consistindo de uma a várias linhas de filamentos, projeções ou membranas; androginóforo4 alongado, geralmente cinco estames, anteras versáteis. Três carpelos conatos, três estigmas, ovário súpero, placentação parietal. Disco nectarífero na base do hipanto. Fruto cápsula loculicida ou

baga, sementes geralmente com arilo carnoso.

A importância econômica é, especialmente, relacionada ao gênero Passiflora (diversas espécies de maracujá), devido sua ampla utilização em diversos segmentos, tais como: na agricultura, horticultura, medicina e alimentação. As substâncias maracujina e passiflorina são muito utilizadas na indústria e farmacêuticas pelas propriedades calmantes.

* Você sabia que a flor do maracujá é chamada de flor da paixão, pois as peças do perianto estão relacionadas à Crucificação de Cristo. As estípulas representam as flechas que cutucaram Cristo; as gavinhas seriam os chicotes que o açoitaram; as três brácteas representam a Santíssima Trindade; 5 sépalas e 5 pétalas são os apóstolos; a corona, a coroa de espinhos; as anteras são os 5 guardiões; os 3 estiletes representam os 3 cravos que pregaram em Cristo e o ovário seria o Globo.

MALPIGHIACEAE

66 gêneros, cerca de 1200 spp. Gêneros mais representativos: Byrsonima (150 spp.), Heteropterys (120 spp.), Banisteriopsis (92 spp.), Stigmaphyllum (90 spp.). Ocorrência Pantropical, com maior concentração nos Neotrópicos.

Figura. 3

Arvóres, arbustos, lianas ou ocasionalmente ervas perenes. Folhas geralmente opostas, simples, frequentemente com estípulas, muitas vezes com duas ou mais glândulas no pecíolo; Flores geralmente bissexuais, Sépalas livres ou conadas na base, com glândulas oleíferas na face abaxial das sépalas. Pétalas, distintas, muitas vezes com margem fimbriada, a superior geralmente maior ou menor que as outras. Geralmente diplostêmones com filamentos freqüentemente unidos na base. Geralmente três carpelos, conatos, estilete frequentemente distinto, vários estigmas, ovário súpero, com placentação axial, um óvulo por lóculo.

As Malpighiaceae apresentam espécies muito utilizadas na fruticultura, por exemplo: Malpighia emarginata (acerola) Malpighia spp. (murici ou muruci), alem de espécies usadas como ornamental (Stigmaphyllon e Galphimia).

Figura. 3. Ordem Malpighiales: a. Inflorescência de Euphorbia sp. (coroa-de-cristo), b. Euphorbia tirucalli (note a semelhança com cactus), c. Flor de Malpighia sp., d. Fruto de Malpighia emarginata (acerola), e. Flor de Passiflora sp. (note as peças do perianto estão relacionadas à crucificação de Cristo.)

Ordem Cucurbitales

O clado das Cucurbitales é sustentado por dados de sequência de DNA e caracteres morfológicos também, a ordem inclui sete famílias, sendo as mais conhecidas a família da abóbora Cucurbitaceae e da begônia (begoniaceae). No Brasil a família mais representativa é Cucurbitaceae.

CUCURBITACEAE

(120 gêneros, cerca de 850 espécies. Os gêneros mais representativos conhecidos são Cucumis (melão, pepino), Citrullus (melancia) Curcubita (abóbora, moranga), entre outros. A maior ocorrência da família acontece na região tropical e subtropical-Figura 4)

Ervas ou subarbustos escandentes ou prostrados, com ou sem gavinhas, folhas alternas, simples, estipuladas. Flores unissexuais, ovário ínfero, tricarpelar, dividido em falsos lóculos pela intrusão de placentas parietais. Fruto baga (pepônio), ou cápsula. Diversas espécies apresentam importância

econômica no ramo alimentício, por exemplo: maxixe, pepino e melão (Cucumis spp.); chuchu (Sechium spp.); abóbora e abobrinha (Cucurbita spp.); melancia (Citrulus spp.); cabaça e cuia (Lagenaria spp.).
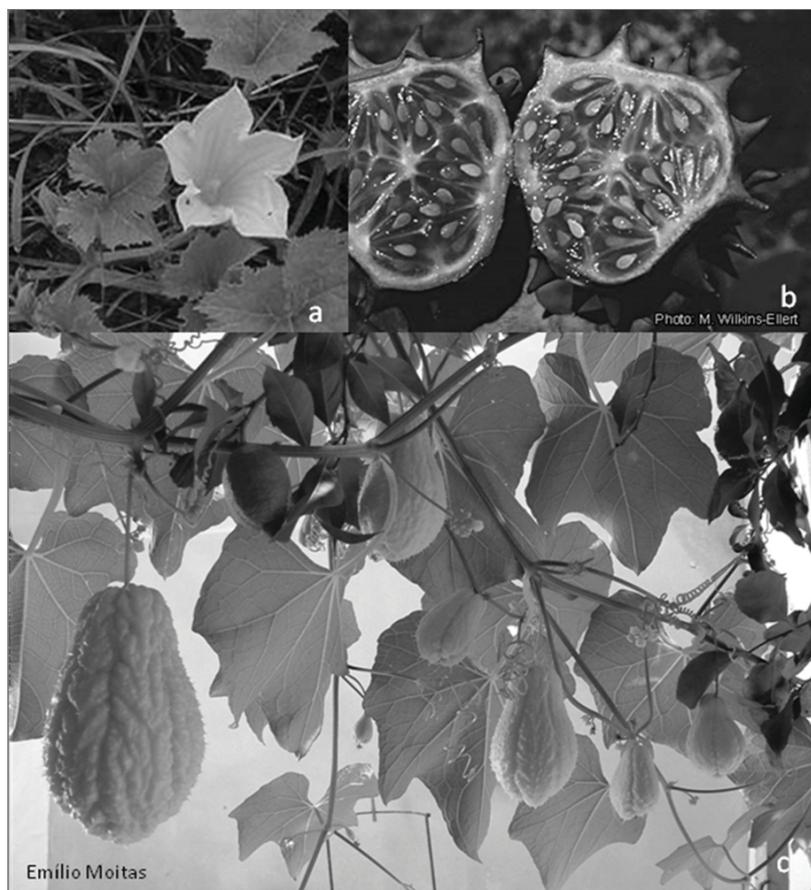
Figura 4. Ordem Cucurbitales. A. Flor de Cucurbita sp. (abóbora), b. Corte transversal de um fruto de Cucumis sp., c. Chuchuzeiro (Sechium sp.).

Ordem Fabales

O monofiletismo de Fabales é sustentado por dados de DNA (Savolainen et al., 2000; Soltis et al., 2000), além de dados morfológicos e (presença de elementos de vaso com uma única perfuração e parede celular secundária com pontoações aredadas, um embrião grande e verde). Fabales inclui quatro famílias e cerca de 18.860 espécies, sendo a mais representativa a família Fabaceae (ou Leguminosae)

FABACEAEA

(630 gêneros e cerca de 18000 spp. Tem ocorrência Cosmopolita-Figura 5)

É a terceira maior família das angiospermas. Ervas, arbustos, trepadeiras ou árvores, com ou sem gavinhas; com alto metabolismo de nitrogênio e aminoácidos incomuns, frequentemente com nódulos radiculares contendo bactérias fixadoras de nitrogênio; folhas geralmente alternas, espiraladas a dísticas, normalmente compostas, estipuladas, dotadas de um só carpelo (gineceu apocárpico, súpero). Fruto geralmente do tipo legume, mas também ocorrem sâmaras, drupas, lomentos, craspédios. Na base das folhas e folíolos existem pulvinos, que permitem o movimento dessas estruturas.

Recentes estudos filogenéticos reconhecem três subfamílias dentro de Fabaceae (Cercideae, Mimosoideae e Faboideae, também chamada de Papilionoideae), além de Caesalpinioideae que é parafilética (Souza & Lorenzi 2005).

A família tem amplo uso nos diversos setores da economia, várias espécies são usadas como Ornamentais: flamboyant (Delonix regia), pata-de-vaca (Bauhinia variegata). Diversas espécies são produtoras de madeira, como a cerejeira (Amburana cearensis), o jatobá (Hymenaea spp.), jacarandá-da-bahia (Dalbergia spp. e Machaerium spp.). Além das espécies de importância alimentícia como o feijão (Phaseolus vulgaris), a soja (Glycine max), o amendoim (Arachis hypogaea), a ervilha (Pisum sativum), entre outras.
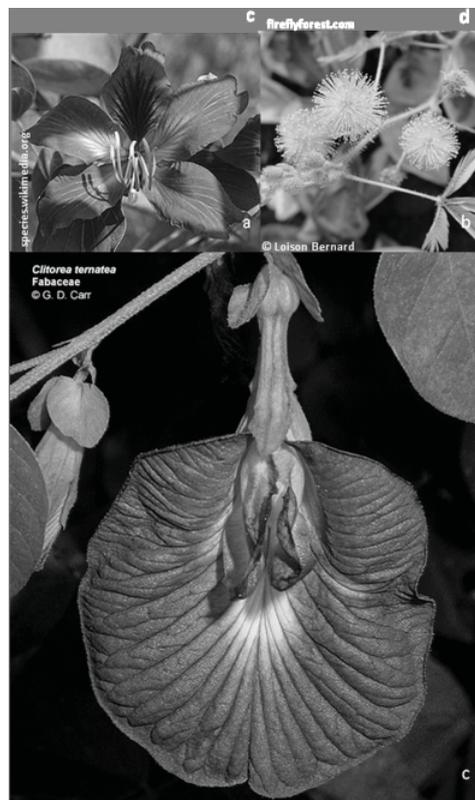
Figura 5. Ordem Fabales: a. Bauhinia variegata (pata-de-vaca), b. Mimosa pudica, c. Clitoria ternatea

Ordem Rosales

Trata-se de um grupo muito heterogêneo para caracterizá-lo morfologicamente, o clado é fortemente sustentado nas análises filogenéticas com sequências de regiões do DNA e, provavelmente, a ausência de endosperma na semente madura e a presença de hipanto sejam sinapomorfias da ordem. Rosales inclui nove famílias e cerca de 6.300 espécies, destacam-se Rosaceae e Moraceae.

ROSACEAE

(85 gêneros e cerca de 3000 spp., é uma família Cosmopolita - melhor representada no Hemisfério Norte-Figura 6).

Ervas, arbustos ou árvores, raramente lianas; folhas geralmente alternas e espiraladas, simples a frequentemente compostas, com estípulas; flores andróginas ou unissexuadas, dialipétalas, actinomorfas, hipóginas até períginas e epíginas, estames numerosos (polistêmones) e gineceu apocárpico.

Família de grande importância econômica, especialmente nos setores ornamental e da fruticultura, exemplos: Rosa (roseira); Pyrus (pera); Malus (maçã); Prunus (pêssego, ameixa, cereja); Fragaria (morango); Rubus (framboesa, morango-silvrestre).

MORACEAE

(50 gêneros, cerca de 1500 espécies. Distribuição predominantemente tropical e subtropical.-Figura 6).

Ervas, arbustos, árvores ou lianas, geralmente latescentes; folhas alternas ou raramente opostas; flores muito pequenas, unissexuadas, monoclamídeas ou raramente aclamídeas, dispostas em inflorescências axilares compactadas, do tipo espigas, glomérulos ou sicônios; estames opostos às sépalas, gineceu com dois estiletes e óvulo apical pêndulo.

Economicamente a família tem destaque no ramo da fruticultura e como ornamental, são exemplos: Ficus spp. (figo, falsa-seringueira, figueiras, mata-pau, hera-miúda); Morus nigrus (amoreira); Artocarpus (jaca, fruta-pão).

Figura 6. Ordem Rosales: a. Flor de Fragraria sp. (morango), b. Rosa sp. (roseira), c. Fruto da figueira de jardim (Ficus sp.). d. Fruto da jaqueira (Ficus sp.)

EUROSIDAE II

Este clado é representado por três ordens, sendo que Brassicales surge como grupo-irmão do subclado composto por Malvales e Sapindales, ou seja, é a ordem mais basal.

Ordem Malvales

Além de dados moleculares (Savolainen, 2000; Soltis et al. 2000), os dados morfológicos (floema estratificado - várias camadas de floema e xilema, tricomas estrelados, células, canais e cavidades de mucilagem, dentes foliares do tipo malvoide - Judd et al. 2009), também confirmam o monofiletismo da ordem Malvales. Provavelmente consiste em 10 famílias e 3.560 espécies, sendo Malvaceae a família mais representativa.

MALVACEAE

(204 gêneros, cerca de 2.330 espécies, com ocorrência cosmopoli-Figura 7).

Árvores, arbustos lianas ou ervas; folhas geralmente alternas, espiraladas ou dísticas, simples, frequentemente palmado-lobadas ou compostas palmadas, margem lisas a serreadas; flores hipóginas (ovário súpero), comumente presença de epicálice, sépalas valvares, cinco pétalas distintas, filamentos monadelfos ou poliadelfos.

A família inclui várias espécies com importância alimentícia, ornamental e no setor têxtil, tais como: Theobroma cacao (o chocolate é extraído das sementes), Gossypium spp. (algodão), Hibiscus spp. (hibisco, quiabo), Tilia sp (tília).
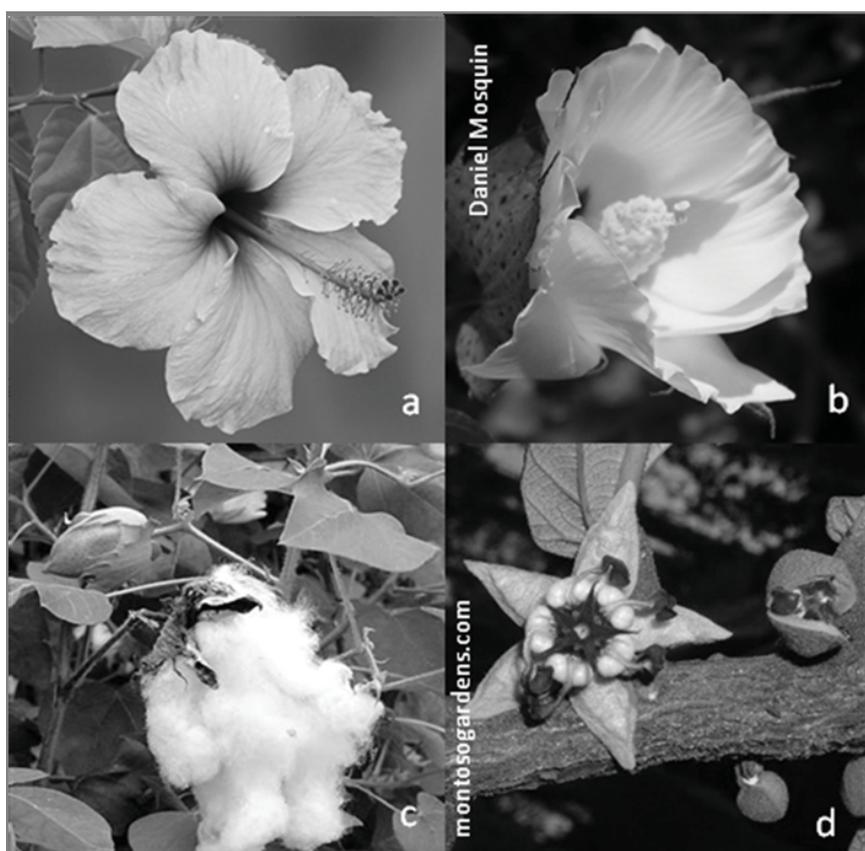
Figura 7. Ordem Malvales: a. Flor de Hibiscus sp., b-c. Flor e fruto de Gossypium sp. (algodão), d. Flor de Theobroma cacao (cacau).

Ordem Sapindales

Apresenta várias sinapomorfias morfológicas como folhas pinado-compostas (ocasionalmente tornando-se palmado-compostas, trifolioladas ou unifolioladas), flores com apresentam disco nectarífero evidente (Judd et al., 2009). São lenhosas, folhas altenas espiraladas, ausência de estipulas. Além dos caracteres morfológicos, os macromoleculares também sustentam o monofiletismo da ordem (Judd et al., 2009). Sapindales inclui nove famílias e cerca de 5.800 espécies, destacando-se as famílias Anacardiaceae, Rutaceae e Sapindaceae.

Além dos caracteres morfológicos, os macromoleculares também sustentam o monofiletismo da ordem (Judd et al., 2009). Sapindales inclui nove famílias e cerca de 5.800 espécies, destacando-se as famílias Anacardiaceae, Rutaceae e Sapindaceae.

ANACARDIACEAE

(70 gêneros e cerca de 600 espécies, com ocorrência pantropical-Figura 8).

Árvores, arbustos ou lianas, geralmente com tanino, apresentam ductos resiníferos na casca; folhas geralmente alternas e espiraladas, pinado-compostas, mas às vezes trifolioladas ou unifolioladas; flores geralmente unissexuais, apresenta disco nectarífero intraestaminal. Ovário geralmente súpero, um óvulo por lóculo, ou apenas um óvulo no único carpelo fértil (Judd et al., 2009).

Economicamente a família apresenta importância no segmento alimentício, ornamental, madeireiro e medicinal. Como exemplo temos: caju (Anacardium occidentale), manga (Mangifera indica), umbu, cajá (Spondias spp.), aroeira (Schinus), hera-venenosa (Toxicodendron).

RUTACEA

(155 gêneros e cerca de 930 espécies, distribuídas por quase todo o mundo, mais com maior ocorrência nas regiões tropicais e subtropicais-Figura 8).

Geralmente árvores ou arbustos, frequentemente com espinhos ou acúleos, com glândulas contendo óleos aromáticos; folhas alternas ou espiraladas, ou opostas, raramente verticiladas, geralmente pinado-compostas ou reduzidas e trifolioladas ou unifolioladas, ocasionalmente palmado-compostas, folíolos com glândulas pelúcidas, especialmente próximo à margem; flores bissexuais ou unissexuais, sépalas livres ou ligeiramente conadas na base, pétalas da mesma forma; estames de 8 a numerosos, ovário com um a vários óvulos por lóculo.

Muitas espécies são comestíveis especialmente do gênero Citrus spp. (laranja, tangerina, limão), são usadas também como medicinal (arruda, Ruta) e madeireira e ornamental.

SAPINDACEAE

(147 gêneros, cerca de 2.215 espécies. A distribuição ocorre especialmente nas regiões tropicais e subtropicais-Figura 8).

Árvores, arbustos ou lianas com gavinhas, geralmente com taninos e saponinas triterpenóides em células secretoras; Possuem diversos tipos

de tricomas. Folhas alternas e espiraladas ou opostas, compostas pinadas ou palmadas, trifolioladas ou unifolioladas, folíolos serreados ou inteiros; flores geralmente unissexuais, estames geralmente pubescente ou papilosos. Ovário súpero com um a dois óvulos por lóculos.

A família possui diversas espécies comestíveis, lichia (Litchi), rambutão ou rambutam (Nephelium), e o guaraná (Paullinia cupana).
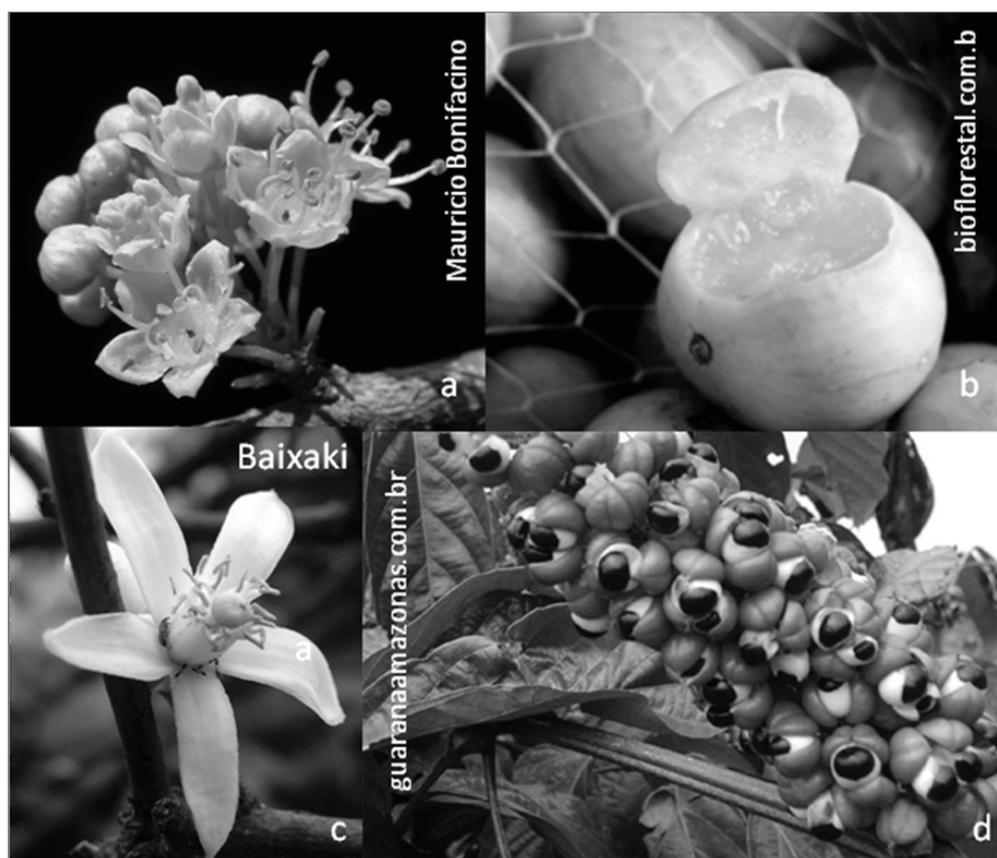
Figura 8. Ordem Sapindales: a. Flor de Schinus longifolius, b. Fruto de Spondias (umbú), c. Flor de Citrus (laranjeira), d. Fruto de Paullinia cupana (guaraná)

CONCLUSÃO

As Rosídeas formam um dos principais grupos das Eudicotiledôneas e apesar de serem bastante distintas morfologicamente as Rosídeas surgem em um clado consistente dentro das análises filogenéticas realizadas em recentes estudos. Algumas ordens ainda possuem um posicionamento incerto, mas a grande maioria posiciona-se nos dois grandes grupos com suporte para o monofiletismo dos mesmos, são estes Eurosídeas I e II. Várias famílias pertencentes ao clado Rosídeas têm grande importância econômica, especialmente nos setores alimentício e ornamental.

RESUMO

Na aula de hoje estudamos um dos principais grupos incluídos nas Eudicotiledôneas, as Rosídeas. Vimos como as ordens estão agrupadas dentro do clado e destacamos as principais famílias incluídas nestas ordens. Foram vistas as famílias com maior representatividade na flora brasileira e destacamos as características básicas das mesmas. Para cada família foram mostrados o número de gêneros e de espécies e sua importância econômica.

ATIVIDADES

1. Explique por que as Rosídeas formam um grupo monofilético.
2. Quantas e quais são as ordens pertencentes às Rosídeas?
3. Escolha uma família de cada ordem apresentada e:
a) cite sua importância econômica.
b) cite uma característica morfológica que as diferencie.

PRÓXIMA AULA

Na próxima aula estudaremos o Clado das Asterídeas.

REFERÊNCIAS

CRONQUIST, A. 1988. **The evolution and classification of flowering plants.** 2 ed. New York Botanical Garden.
HEYWOOD, V.H; BRUMMIT, R.K.; CULHAM A.; SOBERG. O. 2007. Flowering plants families of the world. A Firefly books, Ontario, Canada.
JUDD, W.S; et al. 2009. **Sistemática Vegetal**: um enfoque filogenético. Artmed, Porto Alegre, Brasil.
SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2005. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Platarum, Nova Odessa, São Paulo.
The Angiosperm Phylogeny Group (APG). 2003. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the Orders and Families of Flowering Plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141:399-436.
WATSON, L., & DALLWITZ, M.J. 1991. The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. Aust. Syst. Bot. 4:681-695.

REFERÊNCIAS

CRONQUIST, A. 1988. **The evolution and classification of flowering plants.** 2 ed. New York Botanical Garden.
HEYWOOD, V.H; BRUMMIT, R.K.; CULHAM A.; SOBERG. O. 2007. Flowering plants families of the world. A Firefly books, Ontario, Canada.
JUDD, W.S; et al. 2009. **Sistemática Vegetal**: um enfoque filogenético. Artmed, Porto Alegre, Brasil.
SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2005. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Platarum, Nova Odessa, São Paulo.
The Angiosperm Phylogeny Group (APG). 2003. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the Orders and Families of Flowering Plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141:399-436.
WATSON, L., & DALLWITZ, M.J. 1991. The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. Aust. Syst. Bot. 4:681-695.
JUDD, W.S; 2009. Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético. Artmed, Porto Alegre, Brasil.
RAPINI, A. 2006. **Sistemática Vegetal**: Embriófitas. Apostila didática da disciplina BIO-248, Universidade Estadual de Feira de Santana.
ROQUE, N. 2005. **Taxonomia Vegetal**: Angiospermas. Apostila didática da disciplina Morfologia Aplicada à Taxonomia e Filogenia de Angiospermas, Instituto de Biologia, Universidade Fedral da Bahia.
SAVALINEN, V; et al. 2000. **Phylogenetics of flowering plants based on combined analysis of plastid atpB and rbcL gene sequences**. Systematic Biology 49: 306–362.
SOLTIS, D.E, et al. 2000a. **Angiosperm phylogeny inferred from 18S rDNA, rbcL, and atpB sequences**. Botanical Journal of the Linnean Society 133: 381–461.
SOUZA, V.C. & Lorenzi, H. 2005. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Platarum, Nova Odessa, São Paulo.